



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 14. MRZ. 2001

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

  
Rolf Hofstetter

**Domanda di brevetto no 2000 1057/00**

CERTIFICATO DI DEPOSITO (art. 46 cpv. 5 OBI)

L'Istituto Federale della Proprietà Intellettuale accusa ricevuta della domanda di brevetto svizzero specificata in basso.

**Titolo:**

Testa operatrice per macchine utensili automatiche, con gruppo-mandrino intrecambiabile, montato a sbalzo.

**Richiedente:**

Mauro Colombo  
Via Mola 35 - CP 96  
6877 Coldrerio

**Mandatario:**

Micheli & Cie ingénieurs-conseils  
122, rue de Genève Case postale 61  
1226 Thônex (Genève)

Data di deposito: 25.05.2000

Classificazione provvisoria: F16H

Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire invariable  
Esemplare immutabile

1057/00

BFM/ph/13152-SUISSE

25 MAI 2000

MICHELI & CIE

COLOMBO Mauro

Coldrerio Ticino

Testa operatrice per macchine utensili automatiche, con gruppo-mandrino  
intrecambiabile, montato a sbalzo.

TESTA OPERATRICE PER MACCHINE UTENSILI AUTOMATICHE,  
CON GRUPPO-MANDRINO INTERCAMBIABILE, MONTATO A SBALZO

La presente invenzione propone una testa operatrice per macchine  
5 utensili automatiche, con un gruppo porta-mandrino intercambiabile,  
montato a sbalzo.

In particolare la testa secondo l'invenzione comprende un supporto  
rotante attorno ad un primo asse, il quale supporto incorpora una  
trasmissione di potenza, ed una cinematica per il posizionamento  
10 angolare del gruppo porta-mandrino attorno ad un secondo asse  
solitamente ortogonale all'asse di rotazione del supporto.

Solidale al gruppo porta-mandrino vi è una piastra provvista di attacchi per  
il montaggio su detto supporto.

Il gruppo porta-mandrino incorpora un gruppo di potenza oppure un moto-  
15 mandrino atto ad effettuare lavori di finitura, ad elevata velocità.

Questa caratteristica permette di passare da un lavoro di sgrossatura ad  
un lavoro di finitura senza sostituire tutta la testa, come accade con le  
apparecchiature note nelle quali il gruppo mandrino è montato su un  
supporto a forcilla, ma semplicemente sostituendo il gruppo porta-  
20 mandrino, operazione molto più rapida e meno costosa.

Come noto, le macchine utensili automatiche utilizzate per eseguire lavori  
con asportazione di materiale, ad esempio lavorazioni di fresatura,  
contornatura ecc., comprendono un supporto mobile lungo una linea di  
assi ortogonali, sul quale è montata una testa operatrice provvista di due  
25 gradi di libertà e che porta un gruppo utensile costituito ad esempio da un

mandrino o da un moto-mandrino, su cui viene montato di volta in volta l'utensile necessario per il lavoro previsto.

La struttura e le caratteristiche di queste teste operatrici variano sensibilmente a seconda che si debbano eseguire lavorazioni di potenza, con un utensile di sgrossatura che gira ad una velocità relativamente ridotta (max. 3000-5000 giri/min.) asportando grosse quantità di materiale e quindi scaricando sulla struttura forze di reazione di notevole entità, oppure che si eseguano lavori di finitura, con un utensile che gira a velocità elevata (fino a 15.000-30.000 giri/min.) eseguendo lavorazioni di finitura / fresatura ad alta velocità.

Gli sforzi ai quali è sottoposto l'utensile durante questi differenti tipi di lavorazione e che vengono scaricati sulla struttura e sui dispositivi che stanno a monte, richiedono l'uso di mandrini di differenti caratteristiche e dimensioni, cosa che comporta la realizzazione di differenti teste operatrici.

In sostanza, allo stato attuale della tecnica quando occorre passare da una lavorazione di potenza ad una lavorazione di finitura occorre sostituire l'intera testa operatrice, con costi molto elevati.

Tutto questo, come conseguenza, porta all'aumento dei costi complessivi, dovuti oltre che ai maggiori tempi di produzione, alla necessità di disporre di due o più teste operatrici complete delle relative cinematiche, quando non addirittura di due o più macchine separate da utilizzare rispettivamente per la sgrossatura e per la finitura e altre lavorazioni complementari.

Questo problema viene ora risolto dalla presente invenzione, la quale

propone una testa operatrice per macchine utensili automatiche, in cui è previsto un gruppo-mandrino intercambiabile, montato a sbalzo su un supporto e che può venire sostituito facilmente e rapidamente con un mandrino di differenti caratteristiche.

- 5 Ad esempio, grazie al fatto che la trasmissione di potenza ed i dispositivi per il posizionamento angolare del mandrino stesso sono incorporati all'interno del supporto sul quale è montato questo gruppo porta-mandrino, sarà possibile passare da un mandrino di potenza ad un moto-mandrino di finitura a media o alta velocità, rapidamente e senza la
- 10 necessità di dover sostituire l'intera testa.

La presente invenzione sarà ora descritta dettagliatamente, a titolo di esempio non limitativo, con riferimento alle figure allegate in cui:

- la figura 1 illustra, in sezione, una testa operatrice secondo l'invenzione;
- 15 • la figura 2 è la vista laterale, parzialmente sezionata, della testa operatrice di figura 1, che mostra la disposizione degli attacchi per il bloccaggio dei diversi gruppi porta-mandrino e delle relative alimentazioni idrauliche ed elettriche che gestiscono gli automatismi di funzionamento;
- 20 • la figura 3 illustra schematicamente il gruppo-mandrino intercambiabile, sul quale è montato un moto-mandrino;
- la figura 4 è la vista della piastra presente sul gruppo mandrino, per la connessione al relativo supporto.

Con riferimento alla figura 1, con 1 si indica nel suo complesso una testa

25 operatrice secondo l'invenzione, montata su un canotto 2 con possibilità

di rotazione attorno ad un primo asse identificato con "C".

La testa comprende un corpo 3, montato sul canotto per mezzo di cuscinetti 4, al quale è applicato un gruppo porta-mandrino indicato nel suo complesso con 5. Il gruppo porta-mandrino 5, intercambiabile, può  
5 essere un mandrino, come nel caso illustrato in figura 1, oppure un moto mandrino, illustrato in figura 3.

Un albero 6, collegato a mezzi motori non illustrati in figura, trasmette per mezzo di una coppia conica 7 il moto ad un secondo albero inclinato 8, che a sua volta, per mezzo di una ulteriore coppia conica 9, pone in  
10 rotazione un albero 10.

Quest'ultimo è provvisto, all'estremità, di un attacco di tipo noto per trasmettere il moto all'albero 11 di una ulteriore coppia conica 12 montata sul gruppo porta-mandrino e collegata al mandrino di potenza 5.

Si precisa che l'invenzione non deve intendersi limitata alla configurazione  
15 illustrata, ma che ricomprenderà anche tutte le soluzioni equivalenti.

Ad esempio, nel caso della trasmissione di potenza l'invenzione non sarà limitata alla soluzione con albero inclinato, ma si estenderà anche alle teste con altri tipi di trasmissione, quali trasmissioni con alberi paralleli e/o ortogonali, o simili.

20 Il gruppo porta-mandrino è sagomato in modo da presentare un attacco per il collegamento a un corpo 16 con una serie di perni o codoli 14 che vengono presi da elementi a pinza 15 di tipo noto presenti nel corpo 16, per bloccare il mandrino 5.

Il supporto 16 presenta una dentatura 17 che viene impegnata da una  
25 corrispondente dentatura 17' presente sul corpo del mandrino e funge da

riscontro per il corretto posizionamento di quest'ultimo.

In alternativa, in luogo delle dentature di riferimento, per posizionare esattamente il gruppo porta-mandrino rispetto al supporto 16 potranno essere previsti differenti dispositivi quali ad esempio spine che si  
5 inseriscono entro corrispondenti sedi nel pezzo contiguo, od altri sistemi.

In corrispondenza della piastra che costituisce l'interfaccia fra il gruppo porta mandrino e il relativo supporto, sono presenti una serie di attacchi rapidi di tipo noto 25 e 26, rispettivamente per la connessione a dispositivi di alimentazione elettrica e a dispositivi per la alimentazioni di un fluido,  
10 ad esempio lubrificanti o fluido di raffreddamento (fig. 2).

Un motore 18, illustrato schematicamente in figura 2, pone in rotazione mediante una trasmissione a ruote dentate con recupero gioco di tipo noto, indicata nel suo insieme con 19, una corrispondente dentatura 20 presente sul supporto 16.

15 Il motore 18 è controllato per mezzo di un trasduttore e serve per posizionare angularmente il porta-mandrino attorno ad un asse identificato con "A".

Come appare chiaro dalla descrizione e dai disegni allegati, il gruppo porta-mandrino 5 è facilmente asportabile, poiché si connette ai dispositivi  
20 di trasmissione solamente per mezzo di un accoppiamento che prevede di portare a contatto le due parti e serrarle con un semplice moto rettilineo di avvicinamento, che permette di staccarlo senza necessità di smontare alcuna parte della testa, ma semplicemente azionando le pinze 15 per liberare i codoli o perni 14 e per scollegare gli attacchi elettrici ed idraulici.

25 Il mandrino 5 potrà perciò essere facilmente e rapidamente sostituito con

un diverso gruppo porta-mandrino avente un uguale attacco, ad esempio con un elettromandrino in grado di effettuare lavori di finitura o fresatura ad alta velocità.

Successivamente, durante il funzionamento, il motore 18 porrà in  
5 rotazione il supporto 16 per posizionare il mandrino attorno all'asse "A",  
dopodiché nel caso di lavorazioni con i tre assi macchina (modo 3 + 2) si  
bloccerà il supporto 16 nella posizione raggiunta.

A questo scopo si prevede di realizzare, attorno al supporto 16, una  
camera anulare indicata con 30 in figura 1, con le pareti in materiale  
10 deformabile.

La camera 30 è collegata a mezzi in grado di inviare fluido sotto  
pressione nella camera, così da deformare le pareti dilatandole verso  
l'esterno, in modo da bloccare per attrito il supporto 16.

Si può poi avviare la lavorazione ponendo in rotazione l'utensile del  
15 mandrino per mezzo della trasmissione costituita dagli alberi 6,8 10.11.

Nel caso invece di lavorazioni a cinque assi contemporanei il motore 18  
varierà con continuità l'angolazione del grupo-mandrino, sotto controllo  
numerico.

Sono inoltre previsti dispositivi per la aspirazione dei trucioli, che  
20 comprendono una camera anulare 21 che circonda la base della testa e  
che presente una o più feritoie provviste di un attacco rapido 22 di tipo  
noto, per la connessione di un braccio 23 alla cui estremità è montato un  
ulteriore braccio 24 che fa capo in prossimità dell'utensile.

Durante la lavorazione i trucioli e/o le polveri vengono aspirati attraverso i  
25 condotti 24, 23 e 21 da dispositivi di tipo noto e, nel caso si debba

sostituire il mandrino è sufficiente scollegare i condotti 23 e 24, che vengono rimossi assieme al mandrino e sostituiti da nuovi condotti associati al mandrino da applicare alla testa, connettendoli per mezzo dell'attacco rapido 22.

## RIVENDICAZIONI

- 1) Testa operatrice per macchine utensili automatiche del tipo comprendente, su una struttura (2) mobile lungo tre assi cartesiani, un primo supporto (3) montato su detta struttura con possibilità di rotazione  
5 attorno ad un primo asse (C), e un gruppo-mandrino (5) montato su detto supporto, caratterizzata dal fatto che detto gruppo mandrino (5) è intercambiabile ed è montato a sbalzo su detto primo supporto (3), con possibilità di posizionamento angolare attorno ad un secondo asse (A).
- 2) Testa operatrice secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto  
10 che detto secondo asse (A) è ortogonale a detto primo asse (C).
- 3) Testa operatrice secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto primo supporto (3) incorpora una trasmissione di potenza e mezzi per collegare detta trasmissione di potenza a detto gruppo mandrino (5).
- 15 4) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui detto gruppo mandrino comprende un mandrino di potenza.
- 5) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui detto gruppo mandrino comprende un motomandrino.
- 6) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti, in  
20 cui su detto primo supporto 3 è montato uno supporto rotante 16 soggetto all'azione di mezzi atti a comandarne la rotazione attorno all'asse A, detto gruppo mandrino venendo montato su detto supporto rotante.
- 7) Testa operatrice secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto di prevedere, su detto supporto rotante, attacchi 25 e 26 per le connessioni  
25 del gruppo mandrino a dispositivi di alimentazione elettrica ed idraulica,

nonché gruppi di bloccaggio atti a bloccare detto gruppo mandrino su detto supporto.

8) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta trasmissione di potenza comprende una  
5 trasmissione ad alberi (6, 8, 10) e coppie coniche (7, 9) collegata da una parte a mezzi motori presenti nella struttura della macchina e che, dal lato opposto, presenta un attacco (11) per la connessione a dispositivi cinematici presenti su detto gruppo mandrino.

9) Testa operatrice secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto  
10 che detti gruppi di bloccaggio sono costituiti da pinze (15) atte ad impegnare codoli (14) solidali al supporto di detto gruppo mandrino.

10) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni da 6 a 10, caratterizzata dal fatto di prevedere, attorno a detto supporto rotante (16), una camera (30) avente le pareti in materiale deformabile, detta camera  
15 essendo collegata a mezzi atti ad immettere al suo interno un fluido sotto pressione.

11) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di prevedere, in detto supporto (3), mezzi (18, 19) atti a comandare la rotazione di detto supporto rotante (16) attorno ad un  
20 asse "A" ortogonale a detto primo asse "C".

12) Testa operatrice secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di prevedere, montata su detta struttura 2, una camera anulare (21) collegata da una parte a dispositivi di aspirazione e dall'altra a condotti (23, 24) che fanno capo in prossimità dell'attacco  
25 dell'utensile.

13) Testa operatrice secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che detto condotto (23) è collegato a detta camera anulare (21) per mezzo di un attacco rapido (22) e detto condotto (24) è solidale a detto gruppo mandrino ed è collegato a detto condotto (23) per mezzo di un  
5 attacco atto consentirne la rotazione rispetto a quest'ultimo.

14) Testa operatrice per macchine utensili automatiche, caratterizzata dal fatto di prevedere:

- un primo supporto (3) montato con possibilità di rotazione attorno ad un primo asse (C) su una struttura mobile lungo una terna di assi  
10 cartesiani;
- un secondo supporto (16), montato su detto primo supporto (3) con possibilità di rotazione attorno ad un asse (A) ortogonale al precedente;
- un gruppo-mandrino intercambiabile, montato a sbalzo sul suddetto supporto rotante (16);
- 15 • una trasmissione di potenza (6, 7, 8, 9, 10) provvista di un innesto per il collegamento a una trasmissione (12) collegata ad un mandrino montato su detto gruppo-mandrino ( 5 );

essendo previsti mezzi (18, 19) atti a comandare la rotazione di detto supporto rotante 16 attorno a detto secondo asse (A) e mezzi (30) atti a  
20 bloccare in rotazione detto supporto (16).

15) Testa operatrice secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che detti mezzi atti a bloccare in rotazione detto supporto (16) sono costituiti da una camera (30) avente le pareti in materiale deformabile, detta camera essendo collegata a mezzi atti ad immettere al suo interno  
25 un fluido sotto pressione.

## ESTRATTO

Testa operatrice per macchine utensili automatiche del tipo comprendente, su una struttura (2) mobile lungo tre assi cartesiani, un primo supporto (3) montato su detta struttura con possibilità di rotazione  
5 attorno ad un primo asse (asse C), e un gruppo-mandrino (5) montato su detto supporto, in cui detto gruppo-mandrino (5) è intercambiabile ed è montato a sbalzo su detto primo supporto (3), con possibilità di posizionamento angolare attorno ad un secondo asse (asse A) ortogonale a detto primo asse (C).

10 Detto primo supporto (3) incorpora una trasmissione di potenza e mezzi per collegare detta trasmissione di potenza a detto gruppo mandrino (5).

Questa caratteristica permette di passare da un lavoro di sgrossatura ad un lavoro di finitura senza sostituire tutta la testa, come accade con le apparecchiature note nelle quali il gruppo mandrino è montato su un  
15 supporto a forcella, ma semplicemente sostituendo il gruppo porta-mandrino, operazione molto più rapida e meno costosa.

(Fig. 1)

Technical drawing of a mechanical assembly in cross-section, showing a housing (1) with a central shaft (6) and a rotating component (17). The assembly includes various seals, bearings, and structural components labeled with numbers 1 through 30. A vertical section line A-A is indicated on the right, and a horizontal section line C-C is indicated at the top.

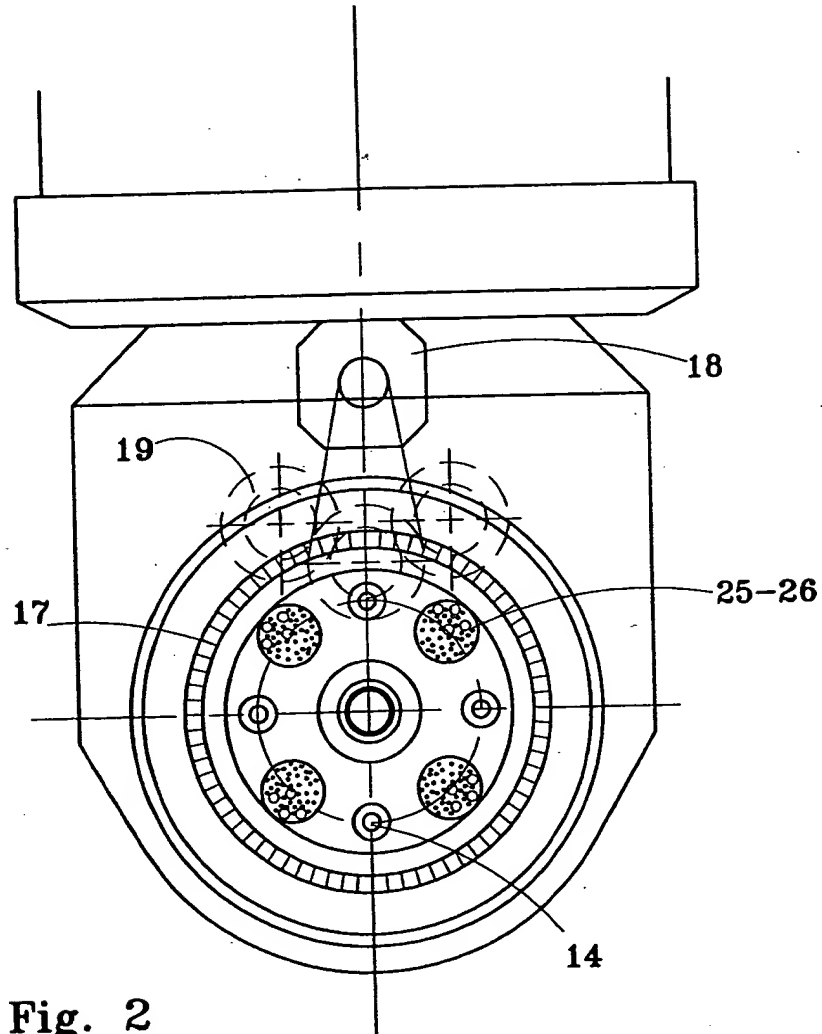


Fig. 2

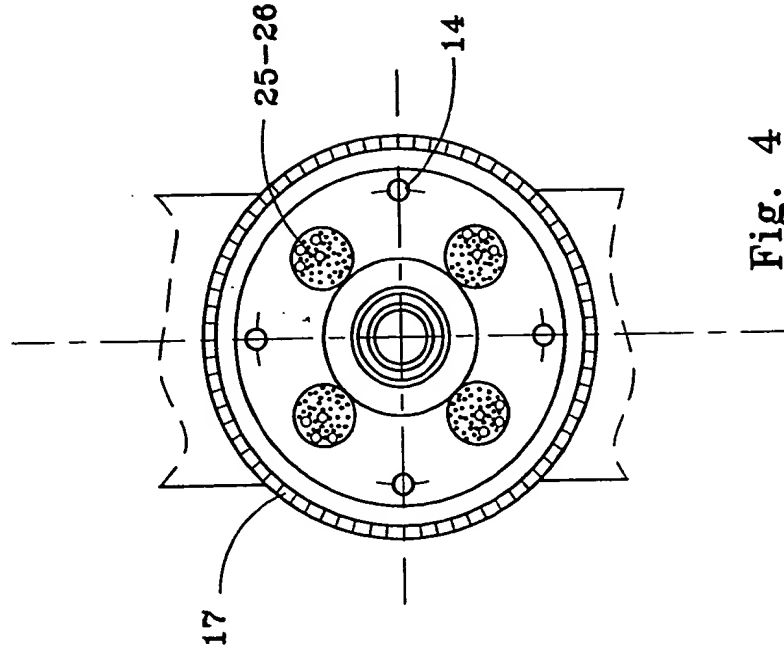


Fig. 4

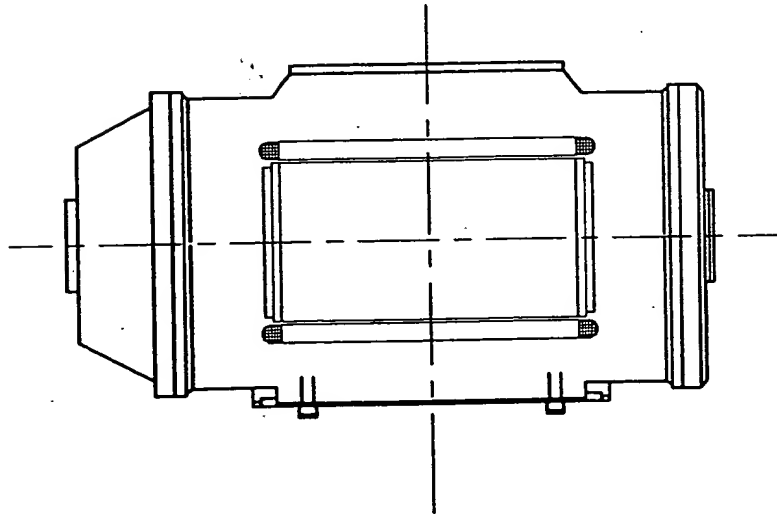


Fig. 3